

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT/JP00/05129

日 本 国 特 許 庁

15.08.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/05129

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 8月 5日

出 願 番 号

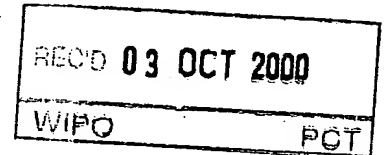
Application Number:

平成11年特許願第222717号

出 願 人

Applicant (s):

三洋電機株式会社



E K U

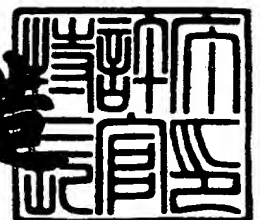
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3073418

【書類名】 特許願

【整理番号】 NEB0993025

【提出日】 平成11年 8月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/393

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

 【氏名】 前中 章弘

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式
会社内

 【氏名】 吉山 雅彦

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式
会社内

 【氏名】 村田 治彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000001889

 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

 【代表者】 近藤 定男

【代理人】

 【識別番号】 100109368

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 稲村 悦男

 【連絡先】 電話 0 3 - 3 8 3 7 - 7 7 5 1 法務・知的財産部 東
京事務所

【選任した代理人】

 【識別番号】 100111383

【弁理士】

【氏名又は名称】 芝野 正雅

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904451

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画素補間方法及び画素補間装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 元画像を構成する複数の基礎画素の間に補間画素を補間する画素補間方法において、前記補間画素を挟み、その挟む方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定する補間画素範囲設定ステップと、前記補間画素近傍に存在し、前記補間画素を挟んで存在する画素を一組として、この一組の基礎画素の各画素値と前記補間画素範囲設定ステップで設定した範囲の複数の画素値との差分値を、複数組の基礎画素分演算する差分演算ステップと、該差分演算ステップで演算した各差分値の最小値を抽出する最小値抽出ステップと、該最小値抽出ステップで抽出された差分値に対応する画素値が複数存在するかどうか判定する判定ステップと、該判定ステップで複数存在すると判定した場合にその画素値の平均値を演算する平均演算ステップと、該平均演算ステップでの平均値または前記最小値抽出ステップで抽出した画素値を前記補間画素の画素値として設定する補間画素決定ステップと、からなることを特徴とする画素補間方法。

【請求項 2】 前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む上下方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記差分演算ステップは、前記補間画素の上下方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から差分を演算し、さらに前記補間画素決定ステップは、基礎画素で上下方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の画素補間方法。

【請求項 3】 前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む左右方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記差分演算ステップは、前記補間画素の左右方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から差分を演算し、さらに前記補間画素決定ステップは、基礎画素で左右方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の画素補間方法。

【請求項 4】 前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む斜め

方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記補間画素決定ステップは、4つの基礎画素を結んで形成される四角形の中心位置の補間画素の画素値を設定することを特徴とする請求項1に記載の画素補間方法。

【請求項5】 前記補間画素範囲設定ステップの補間画素を挟む斜め方向は、少なくとも交差する2方向毎に補間画素の画素値の範囲を抽出し、該抽出した各範囲が重なっている範囲を補間画素の画素値の範囲として設定することを特徴とする請求項4に記載の画素補間方法。

【請求項6】 前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む方向の複数の基礎画素の画素値から画像のエッジを検出するエッジ検出ステップと、前記補間画素を挟む方向の各基礎画素の画素値間の範囲で、且つエッジを強調したい画素値近傍に前記補間画素の画素値範囲を設定する強調設定範囲規定ステップとを有したことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1つに記載の画素補間方法。

【請求項7】 元画像を構成する複数の基礎画素の間に補間画素を補間する画素補間装置において、前記補間画素を挟み、その挟む方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定する補間画素範囲設定手段と、前記補間画素近傍に存在し、前記補間画素を挟んで存在する画素を一組として、この一組の基礎画素の各画素値と前記補間画素範囲設定手段で設定した範囲の複数の画素値との差分値を、複数組の基礎画素分演算する差分演算手段と、該差分演算手段で演算した各差分値の最小値を抽出する最小値抽出手段と、該最小値抽出手段で抽出された差分値に対応する画素値が複数存在するかどうか判定する判定手段と、該判定手段で複数存在すると判定した場合にその画素値の平均値を演算する平均演算手段と、該平均演算手段での平均値または前記最小値抽出手段で抽出した画素値を前記補間画素の画素値として設定する補間画素決定手段と、からなることを特徴とする画素補間装置。

【請求項8】 前記補間画素範囲設定手段は、前記補間手段を挟む上下方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記差分演算手段は、前記補間画素の上下方向に対して斜め方向の組の基礎

画素の画素値から差分を演算し、さらに前記補間画素決定手段は、基礎画素で上下方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする請求項 7 に記載の画素補間装置。

【請求項 9】 前記補間画素範囲設定手段は、前記補間手段を挟む左右方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記差分演算手段は、前記補間画素の左右方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から差分を演算し、さらに前記補間画素決定手段は、基礎画素で左右方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする請求項 7 に記載の画素補間装置。

【請求項 10】 前記補間画素範囲設定手段は、前記補間手段を挟む斜め方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記補間画素決定手段は、4 つの基礎画素を結んで形成される四角形の中心位置の補間画素の画素値を設定することを特徴とする請求項 7 に記載の画素補間装置。

【請求項 11】 前記補間画素範囲設定手段の補間画素を挟む斜め方向は、少なくとも交差する 2 方向毎に補間画素の画素値の範囲を抽出し、該抽出した各範囲が重なっている範囲を補間画素の画素値の範囲として設定することを特徴とする請求項 10 に記載の画素補間装置。

【請求項 12】 前記補間画素範囲設定手段は、前記補間画素を挟む方向の複数の基礎画素の画素値から画像のエッジを検出するエッジ検出手段と、前記補間画素を挟む上下方向の各基礎画素の画素値間の範囲で、且つエッジを強調したい画素値近傍に前記補間画素の画素値範囲を設定する強調設定範囲規定手段とを有したことを特徴とする請求項 7 乃至請求項 11 のいずれか 1 つに記載の画素補間装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えばインターレース映像信号から順次走査の映像信号に変換する場合や、拡大する場合に使用する画素間の補間方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、画素補間の方法として、2:1インターレース走査（飛び越し走査）の映像信号を1:1順次走査の映像信号に変換する順次走査変換技術においては、IDTV (improved definition television) 受信回路に採用されている動き適応型走査線補間回路がある。動き適応型走査線補間回路の詳細については、参考文献、テレビジョン学会編、テレビジョン画像情報工学ハンドブック、P. 899～P. 900 (1990) に説明されている。

【0003】

その内、ライン走査線補間回路として、隣接走査線をそのまま用いる2度書きライン走査線補間回路と、隣接走査線の平均を用いる平均ライン走査線補間回路とが提案されている。

【0004】

また、特開平6-153169には、斜めエッジの解像度劣化を防ぐ目的で相関性の高い斜め方向に画素値を平均するライン走査線補間回路が開示されている。

【0005】

以下、図面を参照しながら、従来の順次走査変換装置の動作について説明する。図9はディスプレイ上に表示した画像を見た図である。

【0006】

a～nはインターレース走査の映像信号を表示した原ライン上の原画素であり、p0～p6は順次走査の映像信号を得るために作成する補間ライン上の補間画素である。ここで、原画素の画素値（ディスプレイ上の輝度値に相当）を、 $a = b = c = d = e = 100$ 、 $f = g = 0$ 、 $h = i = j = 100$ 、 $k = l = m = n = 0$ とする。

【0007】

図9に示す画像はf-kの傾きを持つ斜めエッジ（以下、f-kエッジと略称する）であり、f-kエッジより左上方向が白色、右下方向が黒色である。この

ような場合に、上記に示す3方式の回路で補間した場合の画素値を考える。

【0008】

まず、2度書きライン走査線補間回路の場合は、隣接走査線をそのまま用いるため、補間画素の画素値は、 $p_0 = p_1 = p_2 = p_3 = p_4 = 100$ 、 $p_5 = p_6 = 0$ となり補間ラインが作成される。次に、平均ライン走査線補間回路の場合は、隣接走査線の平均を用いるため、補間画素の画素値は、 $p_0 = p_1 = p_2 = 100$ 、 $p_3 = p_4 = 50$ 、 $p_5 = p_6 = 0$ となる。

【0009】

また、相関性の高い斜め方向に画素値を平均するライン走査線補間回路の場合は、相関性の評価を補間画素を中心とした垂直方向および斜め方向の原画素間の差分値によって行い、この差分値が最も小さくなる方向を相関性の高い方向とし、その方向の原画素の平均値を補間画素の画素値とする。

【0010】

そのとき評価する方向は、垂直方向を中心として、左右に5方向を考える。したがって、 $p_0 = p_1 = 100$ となり、 p_2 は $c-j$ 方向または、 $d-i$ 方向のいずれかを選択し $p_2 = 100$ 、 p_3 は $e-j$ 方向を選択し $p_3 = 100$ 、 p_4 は $f-k$ 方向を選択し $p_4 = 0$ 、 $p_5 = p_6 = 0$ となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような従来の3方式によるライン走査線補間回路を用いた補間方法では、画像のエッジ部分において、以下のような画質劣化が発生するという問題点を有していた。

【0012】

2度書きライン走査線補間回路の場合、図9に示すような $f-k$ エッジで、 $p_3 = p_4 = 100$ 、すなわち白色となるためにギザギザが生じる。その結果、インターレース表示の時に発生していたラインフリッカは全く軽減されない。

【0013】

平均ライン走査線補間回路の場合、 $p_3 = p_4 = 50$ 、すなわち灰色となる。その結果、ラインフリッカは若干軽減されるものの、斜め方向の解像度が劣化し

f-kエッジにボケが生じる。

【0014】

これらに対して、相関性の高い斜め方向に画素値を平均するライン走査線補間回路の場合、 $p3=100$ 、 $p4=0$ となりf-kエッジが完全に補間される。

【0015】

ところが、例えば風景を撮像した画像で黒又は黒に近い色の背景に、場所によって輝度に変化する白い縦線が存在する場合、補間画素を挟む上下方向の基礎画素の画素値を考慮しないために、補間すると白い縦線が所々背景色と同じ色に補間されて途切れてしまうことがある。

【0016】

この発明は、かかる課題を解決するためのものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】

この発明による画素補間方法は、元画像を構成する複数の基礎画素の間に補間画素を補間する画素補間方法において、前記補間画素を挟み、その挟む方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定する補間画素範囲設定ステップと、前記補間画素近傍に存在し、前記補間画素を挟んで存在する画素を一組として、この一組の基礎画素の各画素値と前記補間画素範囲設定ステップで設定した範囲の複数の画素値との差分値を、複数組の基礎画素分演算する差分演算ステップと、該差分演算ステップで演算した各差分値の最小値を抽出する最小値抽出ステップと、該最小値抽出ステップで抽出された差分値に対応する画素値が複数存在するかどうか判定する判定ステップと、該判定ステップで複数存在すると判定した場合にその画素値の平均値を演算する平均演算ステップと、該平均演算ステップでの平均値または前記最小値抽出ステップで抽出した画素値を前記補間画素の画素値として設定する補間画素決定ステップと、からなることを特徴とする。

【0018】

また、前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む上下方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前

記差分演算ステップは、前記補間画素の上下方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から差分を演算し、さらに前記補間画素決定ステップは、基礎画素で上下方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする。

【0019】

また、前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む左右方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記差分演算ステップは、前記補間画素の左右方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から差分を演算し、さらに前記補間画素決定ステップは、基礎画素で左右方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする。

【0020】

また、前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む斜め方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記補間画素決定ステップは、4つの基礎画素を結んで形成される四角形の中心位置の補間画素の画素値を設定することを特徴とする。

【0021】

また、前記補間画素範囲設定ステップの補間画素を挟む斜め方向は、少なくともも交差する2方向毎に補間画素の画素値の範囲を抽出し、該抽出した各範囲が重なっている範囲を補間画素の画素値の範囲として設定することを特徴とする。

【0022】

さらに、前記補間画素範囲設定ステップは、前記補間画素を挟む方向の複数の基礎画素の画素値から画像のエッジを検出するエッジ検出ステップと、前記補間画素を挟む方向の各基礎画素の画素値間の範囲で、且つエッジを強調したい画素値近傍に前記補間画素の画素値範囲を設定する強調設定範囲規定ステップとを有したことを特徴とする。

【0023】

またこの発明による画素補間装置は、元画像を構成する複数の基礎画素の間に補間画素を補間する画素補間装置において、前記補間画素を挟み、その挟む方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定する補間画素範囲設定手段と、前記補間画素近傍に存在し、前記補間画素を挟んで存

在する画素を一組として、この一組の基礎画素の各画素値と前記補間画素範囲設定手段で設定した範囲の複数の画素値との差分値を、複数の基礎画素分演算する差分演算手段と、該差分演算手段で演算した各差分値の最小値を抽出する最小値抽出手段と、該最小値抽出手段で抽出された差分値に対応する画素値が複数存在するかどうか判定する判定手段と、該判定手段で複数存在すると判定した場合にその画素値の平均値を演算する平均演算手段と、該平均演算手段での平均値または前記最小値抽出手段で抽出した画素値を前記補間画素の画素値として設定する補間画素決定手段と、からなることを特徴とする。

【0024】

また、前記補間画素範囲設定手段は、前記補間手段を挟む上下方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記差分演算手段は、前記補間画素の上下方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から差分を演算し、さらに前記補間画素決定手段は、基礎画素で上下方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする。

【0025】

また、前記補間画素範囲設定手段は、前記補間手段を挟む左右方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記差分演算手段は、前記補間画素の左右方向に対して斜め方向の組の基礎画素の画素値から差分を演算し、さらに前記補間画素決定手段は、基礎画素で左右方向に挟んだ補間画素の画素値を設定することを特徴とする。

【0026】

また、前記補間画素範囲設定手段は、前記補間手段を挟む斜め方向に存在する複数の基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値の範囲を設定し、また前記補間画素決定手段は、4つの基礎画素を結んで形成される四角形の中心位置の補間画素の画素値を設定することを特徴とする。

【0027】

また、前記補間画素範囲設定手段の補間画素を挟む斜め方向は、少なくとも交差する2方向毎に補間画素の画素値の範囲を抽出し、該抽出した各範囲が重なっている範囲を補間画素の画素値の範囲として設定することを特徴とする。

【0028】

さらに、前記補間画素範囲設定手段は、前記補間画素を挟む方向の複数の基礎画素の画素値から画像のエッジを検出するエッジ検出手段と、前記補間画素を挟む方向の各基礎画素の画素値間の範囲で、且つエッジを強調したい画素値近傍に前記補間画素の画素値範囲を設定する強調設定範囲規定手段とを有したことを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、プログレッシブ信号変換装置を本発明の1実施例として説明する。なお、本発明はこれに限定されず、画像を拡大したときに広がる画素間の補間や、画素の欠損を補う補間を行う時にも使用できる。

【0030】

図1において、1はインターレース映像信号Xをプログレッシブ映像信号Yに変換する映像変換装置、2はインターレース映像信号Xの2フィールド映像信号、即ち前フィールドと現フィールドとをまとめて1フレーム映像信号Zに変換するフレーム映像変換部、3は現フィールド内において1ライン間隔の隙間を上下の現フィールドの画素より推測して補間するフィールド内補間部、4は現フィールド内において1ライン間隔の隙間を前フィールドの画素より補間するフィールド間補間部、5はフレーム映像信号Zから静止確率 G_s 及び動き確率 G_m を抽出し出力する動き検出装置に関する動き検出部、6は該動き検出部5から出力された各確率 G_s 、 G_m により動き係数 K 及び動き係数 K の補数 $(1-K)$ を演算し、出力する係数発生部である。

【0031】

7は乗算部であり、フィールド内補間部3の出力に係数発生部6から出力した動き係数 $(1-K)$ を乗算する乗算部7aとフィールド間補間部4の出力に係数発生部6から出力した動き係数 K を乗算する乗算部7bとから構成される。8は加算部であり、乗算部7a及び7bの出力を加算し、プログレッシブ映像信号Yとして出力するものである。

【0032】

前記係数発生部 6 は、動き検出部 5 から出力された静止確率 G_s と動き確率 G_m とに基づいて算出される。

【0033】

かかる構成に基づく動作を以下に説明する。

【0034】

まずインターレース映像信号 X を装置 1 内に取り込み、まずフレーム映像変換部 2 に入力する。該フレーム映像変換部 2 では、インターレース映像信号 Y の連続する前フィールドと現フィールドとを 1 フレームにまとめて、フレーム映像信号 Z として出力する。

【0035】

具体的には、図 2 (a) において、インターレース映像信号 X が時系列に連続して X_1 フィールド、 X_2 フィールド、 X_3 フィールド、 X_4 フィールド…が、送られてくるとする。フレーム映像変換部 2 では、 X_1 フィールドと X_2 フィールドとを合わせて Z_1 フレームを形成し、即ち図 2 (b) に示すように、 X_1 フィールドと X_2 フィールドとを 1 ライン毎に交互に配置して Z_1 フレームを形成し、フレーム映像信号 Z として出力する。

【0036】

次に、 X_2 フィールドと X_3 フィールドとを合わせて Z_2 フレームを形成し、フレーム映像信号 Z として出力する。前述の動作を順次行い、フレーム映像信号 Z を逐次出力するのである。

【0037】

また、動き検出部 5 は、フレーム映像変換部 2 から出力されたフレーム映像信号 Z から静止確率 G_s と動き確率 G_m とを抽出し出力する。

【0038】

係数発生部 6 では、静止確率 G_s と動き確率 G_m とに基づいて動き係数 K を演算する。

【0039】

これとは平行に、フィールド内補間部 3 では、フレーム映像信号 Z を入力し、現フィールドの画素データから現フィールド間の画素を補間する。そして、補間

した結果の映像信号を出力する。また、フィールド間補間部 4 では、フレーム映像信号 Z を入力し、前フィールドの画素データから現フィールド間の画素を補間する。そして、前述と同様、補間した結果の映像信号を出力する。

【0040】

なお、現フィールドとは、例えば Z 1 フレームでは X 2 フィールドが相当し、また Z 2 フレームでは X 3 が相当し、前フィールドとは、Z 1 フレームで X 1 フィールド、Z 2 フレームでは X 2 フィールドが相当する。

【0041】

前述のフィールド内補間部 3 からの映像信号を乗算部 7 a が入力し、係数発生部 6 で演算した動き係数 K を乗算する。またフィールド間補間部 4 からの映像信号を乗算部 7 b が入力し、係数発生部 6 で演算した動き係数 K の補数 ($1 - K$) を乗算する。

【0042】

乗算部 7 a、7 b でそれぞれ演算した結果を加算部 8 が入力し、加算してプログレッシブ映像信号 Y として出力するのである。

【0043】

以上のことにより、映像の動き量に応じてフレーム内補間された映像信号とフレーム間補間された映像信号とが合成されてプログレッシブ映像信号が形成されるので、動きのある物体を写したインターレース信号を単純にフレーム映像信号に編集したときに生じる、物体の輪郭のぎざぎざが緩和され、見やすい映像が実現できるのである。

【0044】

さて、本発明の画素補間装置となるフィールド内補間部 3 について、以下に詳細に説明する。

【0045】

図 3 において、20 は補間画素を挟む方向に存在する複数基礎画素の各画素値から前記補間画素の画素値範囲を設定する補間画素範囲設定手段、21 は前記補間画素近傍に存在し、補間画素を挟む基礎画素を 1 組とし、該基礎画素の各画素値と前記補間画素範囲設定手段 20 で設定した範囲の複数の画素値との差分の絶

対値を演算するとともに同様に他の複数組分の演算を行う差分演算手段、22は差分演算手段21で演算した各差分値の最小値を抽出する最小値抽出手段である。

【0046】

前記補間画素範囲設定手段20は、補間する画素位置が画像の輪郭（エッジ）部付近となるかどうか判断するためのエッジ検出手段20aと、該エッジ検出手段20aの検出結果に基づいて補間画素の画素値を存在させる範囲を設定する強調設定範囲規定手段20bとを有している。

【0047】

23は最小値抽出手段22で抽出された差分値に対応する画素値が複数存在するかどうか判定する判定手段、24は判定手段23で複数存在すると判定した場合にその画素値の平均値を演算する平均演算手段、25は判定手段23で複数存在すると判断したとき平均演算手段24での平均値を、また単一であると判定したとき前記最小値抽出手段22で抽出した画素値を前記補間画素の画素値として設定する補間画素設定手段である。

【0048】

かかる構成の動作を以下に説明する。

【0049】

まず、図4に示すように、上下方向（V方向）に存在する基礎画素 D_{24} と D_{34} とで挟む位置の補間画素 D_{x1} を設定する動作について、図5に基づいて説明する。なお、 D_{11} から D_{47} は元画像の基礎画素を示している。

【0050】

まずステップS1では補間画素範囲設定手段20で補間画素 D_{x1} の画素値 $x1$ の範囲を設定する。

【0051】

具体的には、まず補間画素範囲設定手段20で補間画素 D_{x1} をV方向に挟む位置の基礎画素 D_{24} と D_{34} との各画素値の大きい値と小さい値とで形成する範囲を規定する。そして、エッジ検出手段20aで補間画素 D_{x1} のV方向に存在する複数の基礎画素 D_{14} 、 D_{24} 、 D_{34} 、 D_{44} の各画素値から画像の輪郭（エッジ）が存

在するかどうか判断する。この判断の結果から、強調設定範囲規定手段 2 0 b から補間画素 D_{x1} の画素値 $x1$ を存在させる範囲を、基礎画素 D_{24} と D_{34} とで規定した範囲のうち、基礎画素 D_{24} の画素値近傍、基礎画素 D_{34} の画素値近傍、または中間のいずれかに設定する。

【0052】

ステップ S 2 では、差分演算手段 2 1 で補間画素 D_{x1} を挟む斜め方向の基礎画素、即ち図 4 中の Z 1、Z 2、Z 3、Z 4、Z 5、Z 6 方向に存在する基礎画素と補間画素 D_{x1} の画素値 $x1$ との差分を、ステップ S 1 で設定した全範囲にわたって演算する。具体的には、下記数 1 の式について補間画素の画素値 $x1$ をステップ S 1 で設定した全範囲の値を当てはめて演算する。

【0053】

【数 1】

$$\begin{aligned} Q_1 &= |D_{21} - x1| + |D_{37} - x1| \\ Q_2 &= |D_{22} - x1| + |D_{36} - x1| \\ Q_3 &= |D_{23} - x1| + |D_{35} - x1| \\ Q_4 &= |D_{25} - x1| + |D_{33} - x1| \\ Q_5 &= |D_{26} - x1| + |D_{32} - x1| \\ Q_6 &= |D_{27} - x1| + |D_{31} - x1| \end{aligned}$$

ステップ S 3 では、最小値抽出手段 2 2 でステップ S 2 で演算した結果 ($Q_1 \sim Q_6$) から最小値を抽出するとともに、抽出した最小値となったときの画素値 $x1$ も抽出する。この抽出された画素値は、画素候補値として以後扱われる。また、この画素候補値は、1 つとは限らず、複数抽出されることもある。

【0054】

ステップ S 4 では、判定手段 2 3 でステップ S 3 で抽出された画素候補値が複数存在するかどうか判定する。該ステップでは、複数存在すればステップ S 5 へ、単一ならステップ S 6 へ移行する。

【0055】

ステップ S 5 では画素候補値が複数存在するので、平均演算手段 2 4 で平均値を演算する。ステップ S 6 では、画素候補値が単一ならこの画素候補値を補間画素 D_{x1} の画素値 $x 1$ とし、また画素候補値が複数存在するならステップ S 6 で演算した平均値を補間画素 D_{x1} の画素値 $x 1$ として決定し、設定する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 7 では他の位置の補間画素が全て求められたかどうか判断し、全て求めるまで繰り返しステップ S 1 からステップ S 6 を実行する。

【 0 0 5 7 】

以上ステップ S 1 からステップ S 6 までの動作を繰り返し実行することにより、補間画素全てを求めることになる。

【 0 0 5 8 】

なお、前述の説明では、基礎画素で上下方向に挟む位置の補間画素を求める説明をしたが、基礎画素で左右方向に挟む位置の補間画素も同様にして求めることができる。

【 0 0 5 9 】

例えば、図 6 において基礎画素 D_{43} と D_{44} とで左右方向に挟む位置の補間画素 D_{x3} の画素値 $x 3$ を求めるために、基礎画素 D_{13} と D_{74} 、 D_{14} と D_{73} 、 D_{23} と D_{64} 、 D_{24} と D_{63} 、 D_{33} と D_{54} 及び D_{34} と D_{53} の画素値の関係を元に、前述の演算に当てはめて求めることができる。

【 0 0 6 0 】

次に、図 7 に示すように、基礎画素 D_{23} 、 D_{24} 、 D_{33} 、 D_{34} で形成される四角形の中心位置、即ち D_{23} と D_{34} とを結ぶ線と D_{24} と D_{33} とを結ぶ線との交点位置の補間画素 D_{x2} の画素値 $x 2$ を設定する動作について、図 8 に基づいて説明する。

【 0 0 6 1 】

まず、ステップ S 1 0 及びステップ S 1 1 では補間画素範囲設定手段 2 0 で補間画素 D_{x2} の画素値 $x 2$ の範囲を設定する。

【 0 0 6 2 】

具体的には、まずステップ S 1 0 で、補間画素範囲設定手段 2 0 で補間画素 D

x_2 を挟んだ方向L2に存在する基礎画素 D_{23} と D_{34} との各画素値の大きい値と小さい値とで形成する範囲を規定する。そして、エッジ検出手段20aで補間画素 D_{x2} のL2方向上に存在する複数の基礎画素 D_{12} 、 D_{23} 、 D_{34} 、 D_{45} の各画素値から画像の輪郭（エッジ）が存在するかどうか判断する。この判断の結果から、強調設定範囲規定手段20bから補間画素 D_{x2} の画素値 x_2 を存在させる範囲を、基礎画素 D_{23} と D_{34} とで規定した範囲のうち、基礎画素 D_{23} の画素値近傍、基礎画素 D_{34} の画素値近傍、または中間のいずれかに設定する。

【0063】

次にステップS11では、L2方向と交差し、かつ補間画素 D_{x2} を挟む方向R2についてもL2方向と同様に補間画素の画素値の存在する範囲を規定する。

【0064】

具体的には、補間画素範囲設定手段20でR2方向に存在する基礎画素 D_{24} と D_{33} との各画素値の大きい値と小さい値とで形成する範囲を規定する。そして、エッジ検出手段20aで補間画素 D_{x2} のR2方向上に存在する複数の基礎画素 D_{15} 、 D_{24} 、 D_{33} 、 D_{42} の各画素値から画像の輪郭（エッジ）が存在するかどうか判断する。この判断の結果から、強調設定範囲規定手段20bから補間画素 D_{x2} の画素値 x_2 を存在させる範囲を、基礎画素 D_{23} と D_{34} とで規定した範囲のうち、基礎画素 D_{24} の画素値近傍、基礎画素 D_{33} の画素値近傍、または中間のいずれかに設定する。

【0065】

ステップS12ではステップS10及びS11で抽出した各範囲が重なっているかどうか判断する。もし重なっていなければステップS13へ移行する。

【0066】

ステップS13では、ステップS12での判断の結果、相関が見出せないので、強調設定範囲規定手段20bが中間レベルとして、補間画素 D_{x2} 周囲の基礎画素 D_{23} 、 D_{24} 、 D_{33} 、 D_{34} の各画素値の平均値を演算し、補間画素の画素値として後述するステップS19で設定する。

【0067】

また、ステップS12で重なっていると判断したとき、ステップS14へ移行

する。ステップ S 1 4 では、強調設定範囲規定手段 2 0 b が重なった範囲を補間画素 D_{x2} の画素値 $\times 2$ の存在する範囲として設定する。

【0 0 6 8】

ステップ S 1 5 では、差分演算手段 2 1 が補間画素 D_{x2} を挟む複数の方向の基礎画素と補間画素 D_{x2} の画素値 $\times 2$ との差分を、ステップ S 1 4 で設定した全範囲にわたって演算する。

【0 0 6 9】

具体的には、基礎画素 D_{22} と D_{35} 、 D_{23} と D_{34} 、 D_{13} と D_{44} 、 D_{14} と D_{43} 、 D_{24} と D_{33} 、 D_{25} と D_{32} の関係において、数 2 の式に基づいて補間画素 D_{x2} の画素値 $\times 2$ をステップ S 1 4 で設定した全範囲の値を当てはめて演算する。

【0 0 7 0】

【数 2】

$$\begin{aligned} Q_1 &= | D_{22} - x2 | + | D_{35} - x2 | \\ Q_2 &= | D_{23} - x2 | + | D_{34} - x2 | \\ Q_3 &= | D_{13} - x2 | + | D_{44} - x2 | \\ Q_4 &= | D_{14} - x2 | + | D_{43} - x2 | \\ Q_5 &= | D_{24} - x2 | + | D_{33} - x2 | \\ Q_6 &= | D_{25} - x2 | + | D_{32} - x2 | \end{aligned}$$

ステップ S 1 6 では、最小値抽出手段 2 2 でステップ S 1 5 で演算した結果 ($Q_1 \sim Q_6$) から最小値を抽出するとともに、抽出した最小値となったときの画素値 $\times 2$ も抽出する。この抽出された画素値は、画素候補値として以後扱われる。また、この画素候補値は、1 つとは限らず、複数抽出されることもある。

【0 0 7 1】

ステップ S 1 7 では、判定手段 2 3 でステップ S 1 6 で抽出された画素候補値が複数存在するかどうか判定する。該ステップでは、複数存在すればステップ S 1 8 へ、単一ならステップ S 1 9 へ移行する。

【0 0 7 2】

ステップ S 1 8 では画素候補値が複数存在するので、平均演算手段 2 4 で平均値を演算する。ステップ S 1 9 では、画素候補値が単一ならこの画素候補値を補間画素 D_{x2} の画素値 $\times 2$ とし、また画素候補値が複数存在するならステップ S 1 8 で演算した平均値を補間画素 D_{x2} の画素値 $\times 2$ として決定し、設定する。

【0 0 7 3】

ステップ S 2 0 では他の位置の補間画素が全て求められたかどうか判断し、全て求めるまで繰り返しステップ S 1 0 からステップ S 1 9 を実行する。

【0 0 7 4】

以上ステップ S 1 0 からステップ S 1 9 までの動作を繰り返し実行することにより、補間画素全てを求めることになる。

【0 0 7 5】

画像を拡大したとき、上下方向に挟む位置の補間画素 D_{x1} 及び斜め方向に挟む位置の補間画素 D_{x2} 及び左右方向で挟む位置の補間画素 D_{x3} を補間する必要があるが、前述の演算動作を平行に行うことにより、早く補間演算が行えるものである。

【0 0 7 6】

【発明の効果】

この発明によれば、画素を補間しても斜め線のぎざぎざが抑制され、また例えば風景を撮像した画像で黒又は黒に近い色の背景に、場所によって輝度が変化する白い縦線が存在する場合でも、白い縦線が途切れず補間することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

映像信号変換装置の概略図である。

【図 2】

インターレース映像信号とフレーム映像信号を説明する図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施例を示すフィールド内補間部の制御ブロック図である。

【図 4】

第 1 の実施例における 7×4 の基礎画素及び補間画素の関係を示す図である。

【図 5】

第 1 の実施例の動作フローチャートを示す図である。

【図 6】

基礎画素の左右方向に挟む位置の補間画素を求める説明を示す図である。

【図 7】

第 2 の実施例における 7×4 の基礎画素及び補間画素の関係を示す図である。

【図 8】

第 2 の実施例の動作フローチャートを示す図である。

【図 9】

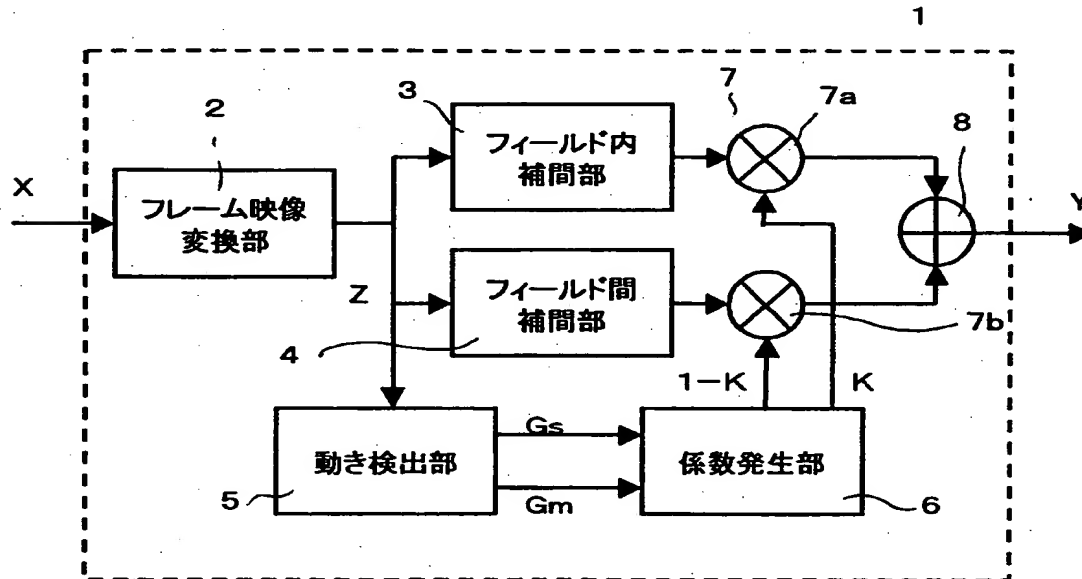
斜め線に対する補間画素作業手順を説明するための図である。

【符号の説明】

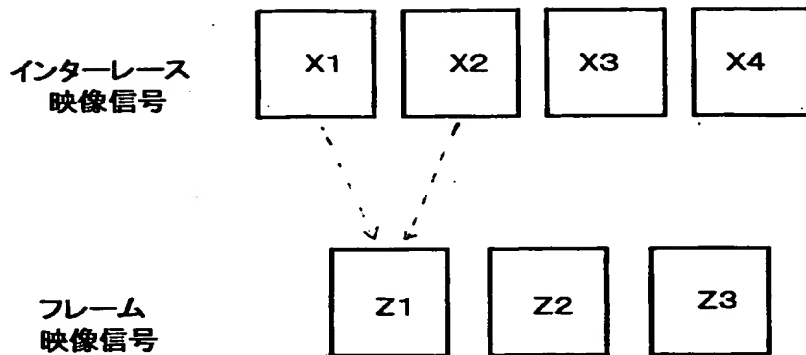
- 2 フレーム映像変換部
- 3 フィールド内補間部
- 4 フィールド間補間部
- 2 0 補間画素設定手段
- 2 1 差分演算手段
- 2 2 最小値抽出手段
- 2 3 判定手段
- 2 4、3 3 平均演算手段
- 2 5、3 4 補間画素決定手段
- 3 0 範囲演算手段
- 3 1 比較手段
- 3 2 候補値抽出手段

【書類名】 図面

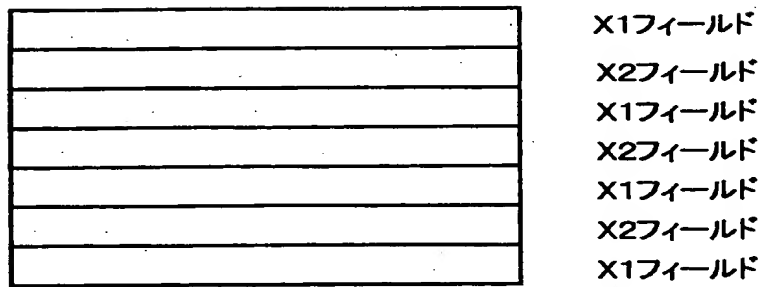
【図 1】



【図 2】

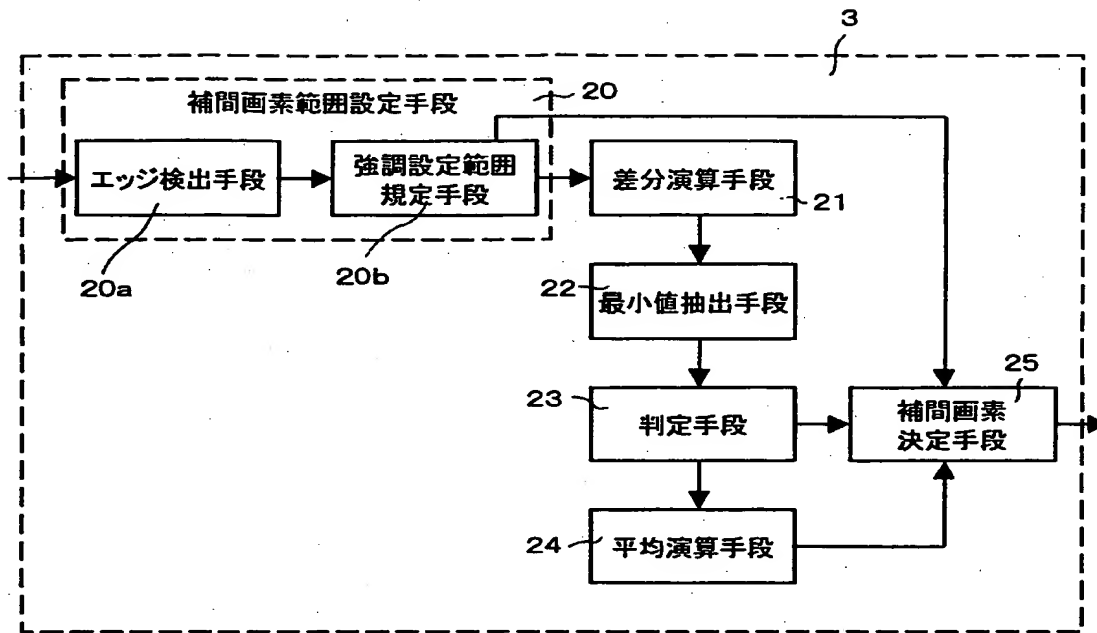


(a)

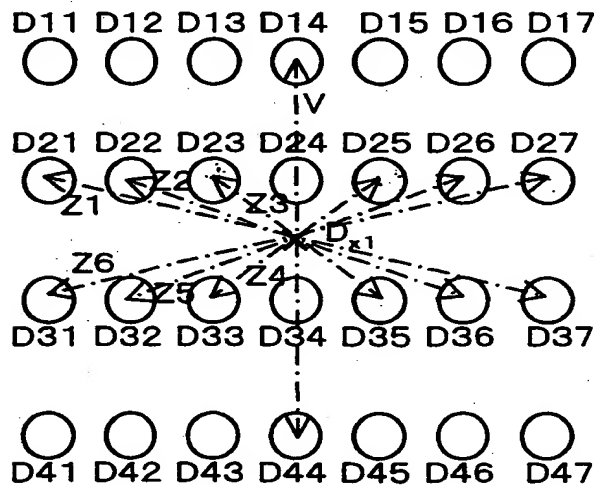


(b)

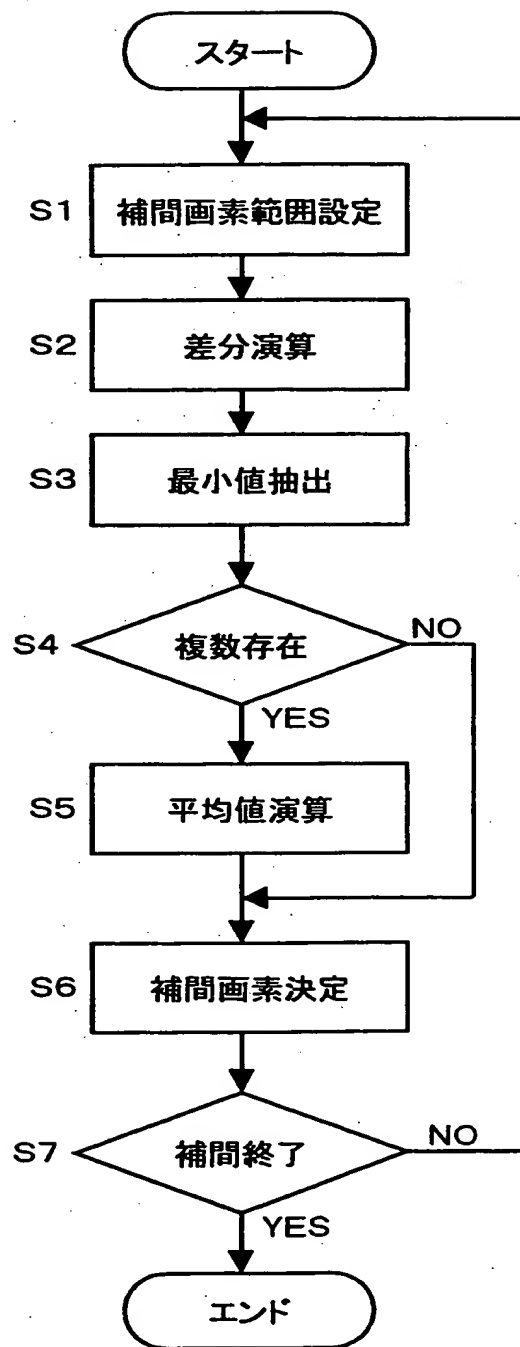
【図 3】



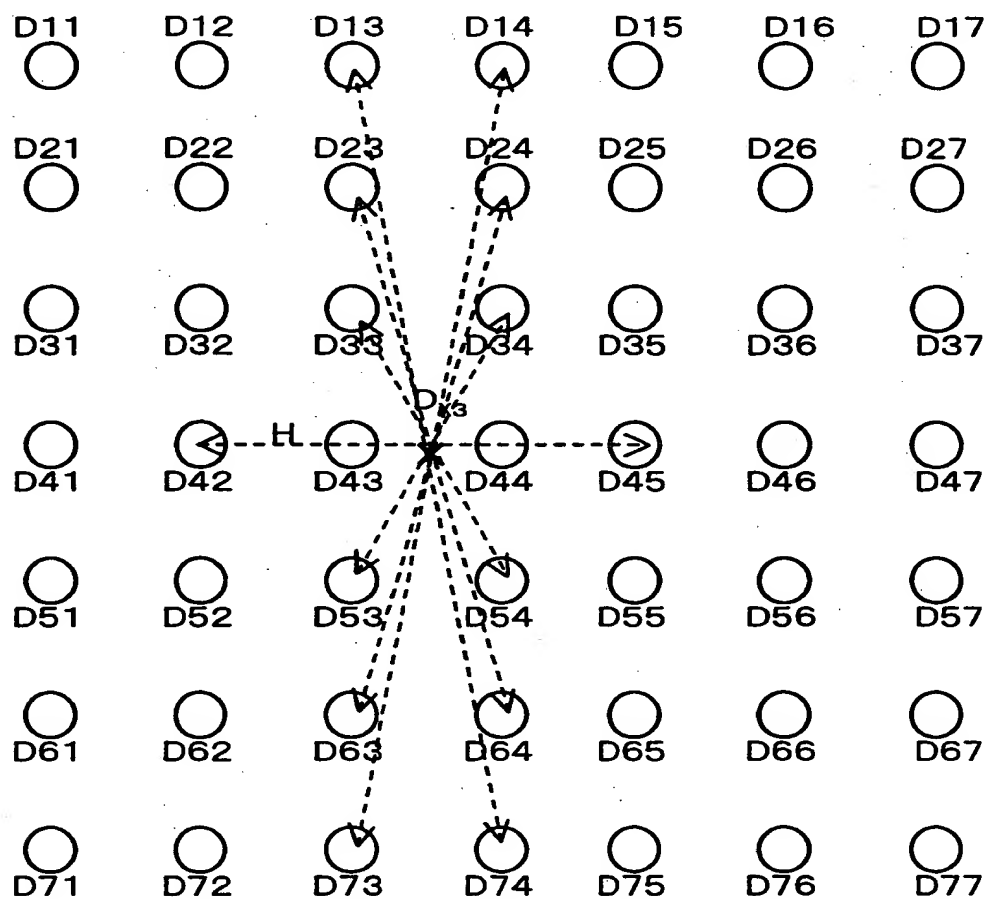
【図 4】



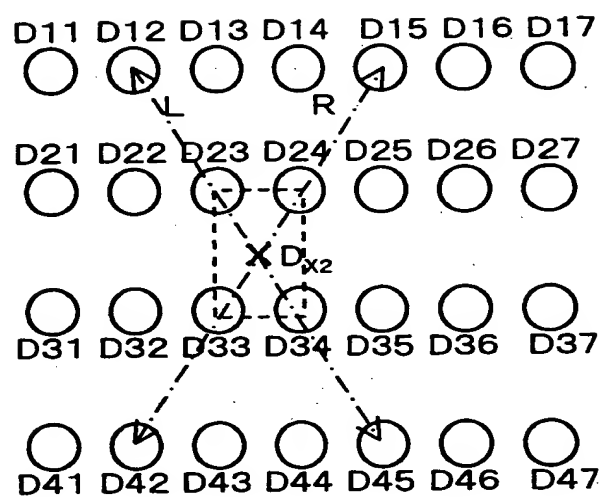
【図 5】



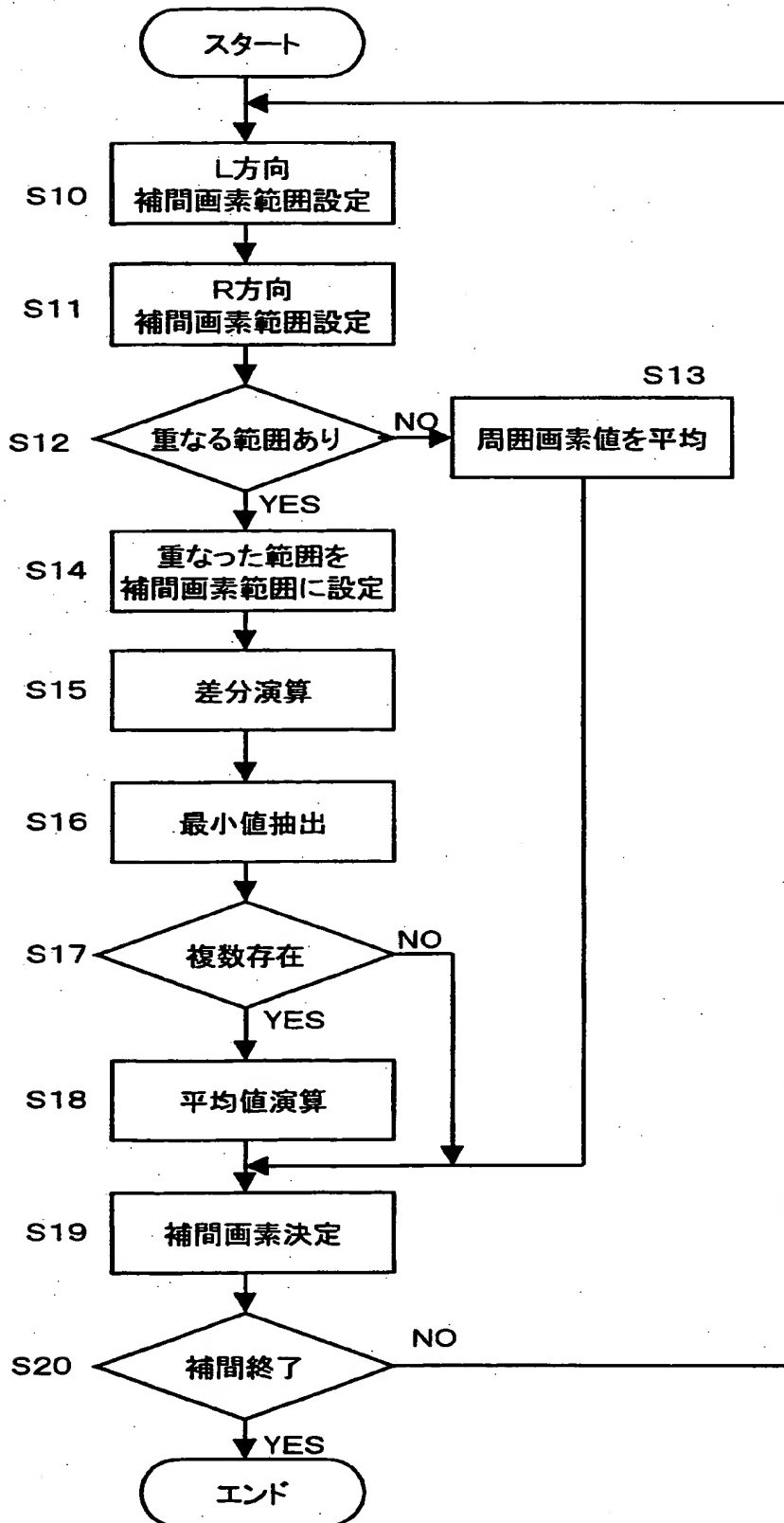
【図 6】



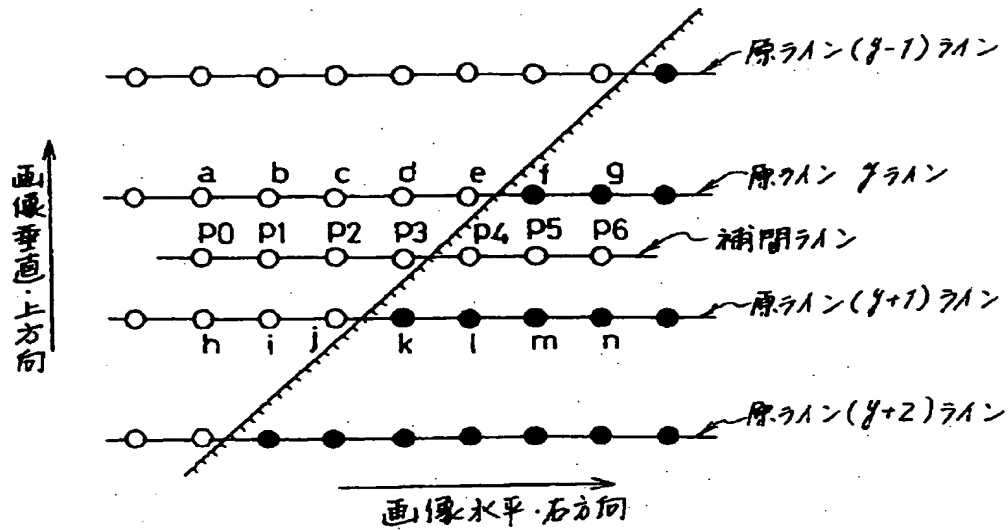
【図 7】



【図 8】



【図9】



$$a = b = c = d = e = 100$$

$$f = g = 0$$

$$h = i = j = 100$$

$$k = l = m = n = 0$$

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来は、例えば風景を撮像した画像で黒又は黒に近い色の背景に、場所によって輝度が変化する白い縦線が存在する場合、白い縦線が所々背景色と同じ色に補間されて途切れてしまうことがある。

【解決手段】 補間画素範囲設定手段で補間画素を挟む上下方向の各基礎画素の画素値から前記補間画素の画素値範囲を設定し、この範囲内で補間画素を斜めに挟む各方向の各基礎画素の画素値の差分値を差分演算手段で演算し、この演算結果から最小値抽出手段で最小値を抽出して補間画素の画素値を設定する構成である。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名 三洋電機株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)